

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-281578

(43)Date of publication of application : 07.10.1992

(51)Int.Cl.

G06F 15/70  
G06F 15/62

(21)Application number : 03-045033

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 11.03.1991

(72)Inventor : SHIMADA SATOSHI

## (54) DIRECTION DETECTION PROCESSING SYSTEM FOR MATERIAL BODY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To detect the direction of a material body in real time even for an input image with low resolution by detecting the direction of the material body by comparing the centroid of a feature area with that of a material body area.

CONSTITUTION: A feature area extraction part 13 extracts the feature area with high spatial change in luminance in a face image received from a face extraction part 12, and sends it to a centroid calculation part 104. The centroid calculation part 104 finds the centroid of the feature area, and outputs it to an inter-area distance calculation part 106. An area and centroid calculation part 105 finds the area and the centroid of a face area from the face image received from the face extraction part 12, and outputs it to the inter-area distance calculation part 106. The inter-area distance calculation part 106 finds inter-area distance in which the distance of centroids between the feature area and the face area is divided by the square root of the face area from the centroid of the feature area from the centroid calculation part 104 and the area and the centroid of the face area from the area and centroid calculation part 105, and a direction detecting part 107 receiving the output of the part 106 finds the direction of a face.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-281578

(43)公開日 平成4年(1992)10月7日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/70	3 7 0	9071-5L		
15/62	4 6 5 K	9071-5L		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-45033

(22)出願日 平成3年(1991)3月11日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 嶋田 聡

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

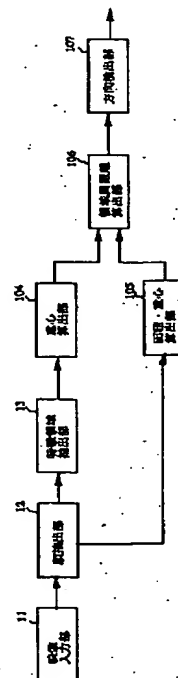
(74)代理人 弁理士 森田 寛

(54)【発明の名称】 物体の方向検出処理方式

(57)【要約】

【目的】 本発明は、低解像度の入力画像に対しても効率よく物体の方向を実時間で検出するようにすることを目的としている。

【構成】 輝度の空間的変化の大きい特徴領域を抽出する特徴領域抽出手段と、特徴領域の物体領域に対する位置を求める位置抽出手段とを設け、特徴領域の重心と物体領域の重心との比較によって、物体の向きを検出するよう構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像入力装置により取り込んだ入力画像から物体領域を抽出し、抽出した物体領域において、空間的な輝度変化から特徴領域を抽出する特徴領域抽出手段を有し、該特徴領域抽出手段で抽出した特徴領域の物体領域に対する位置から物体の方向を求めることを特徴とする物体の方向検出処理方式。

【請求項2】 請求項1記載の物体の方向検出処理方式において、前記特徴領域抽出手段で抽出した特徴領域の対称性から物体の方向を求めることを特徴とする物体の方向検出処理方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビデオカメラ等の映像入力装置により取り込んだ画像から顔等の方向を検出する物体の方向検出処理方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 画像から顔の方向を検出するための従来の方式においては、映像入力装置により頭部を撮影して得た顔画像において、目・口・鼻の端点等の特徴点を抽出し、特徴点の画像上の位置から頭部の方向を算出するようにするものであった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の方式では、顔画像から特徴点を検出する必要がある。特徴点を自動的に抽出することは極めて困難である。特徴点を抽出できるようにするためには、ノイズの少ない高解像度の顔画像を得る必要があることや特徴点抽出処理に時間がかかる問題点があった。

【0004】 本発明は、低解像度の入力画像に対しても効率よく物体の方向を実時間で検出するようにすることを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 図1は本発明の特許請求の範囲第1項の発明に対応する全体構成図である。

【0006】 輝度の空間的な変化の大きい特徴領域を抽出する特徴領域抽出手段(13)と特徴領域の物体領域に対する位置を求める位置抽出手段(104, 105, 106)とを設けている。また特許請求の範囲第2項の発明では、輝度の空間的な変化の大きい特徴領域を抽出する特徴領域抽出手段と特徴領域の対称性を求める対称性算出手段とを設けている。

## 【0007】

【作用】 特許請求の範囲第1項の発明では、特徴領域抽出手段(13)により輝度の空間的な変化が大きい特徴領域を抽出し、抽出した特徴領域の顔の領域に対する位置を位置抽出手段(104, 105, 106)により求め、求めた位置から物体の方向を検出することができ、特許請求の範囲第2項の発明では、特徴点抽出手段により輝度の空間的な変化が大きい特徴領域を抽出し、抽出し

た特徴領域の対称性を対称性算出手段により求め、求めた対称性から物体の方向を検出することができるので、低解像度の画像から実時間で物体の方向が検出できる。

## 【0008】

【実施例】 本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、顔の方向を検出する場合について、特許請求の範囲第1項に対応する構成例を示す。

【0009】 図1において、11は映像入力部、12は顔抽出部、13は特徴領域抽出部、104は重心算出部、105は面積・重心算出部、106は領域間距離算出部、107は方向検出部である。

【0010】 映像入力部11は、ビデオカメラ等で撮影して得られる入力画像を顔抽出部12へ出力する。顔抽出部12は、映像入力部11から受けた入力画像から顔の領域を抽出し、抽出した顔画像を特徴領域抽出部13と面積・重心算出部105とに出力する。顔の領域の抽出に当っては、背景画像を予め用意しておき、入力画像と背景画像との差分から顔の領域を抽出し、顔の領域から髪の輝度値に相当する部分を除去することにより行う。

【0011】 特徴領域抽出部13は、顔抽出部12から受けた顔画像において、輝度の空間的な変化の大きい特徴領域を抽出し、抽出した特徴領域を重心算出部104に出力する。特徴領域の抽出は、例えば、顔画像の微分画像を求め、微分画像を2値化することにより行う。

【0012】 重心算出部104は、特徴領域抽出部13から受けた特徴領域の重心を求め、求めた重心を領域間距離算出部106に出力する。

【0013】 面積・重心算出部105は、顔抽出部12から受けた顔画像から顔領域の面積と重心とを求め、求めた面積と重心とを領域間距離算出部106に出力する。

【0014】 領域間距離算出部106は、重心算出部104から受けた特徴領域の重心と面積・重心算出部105から受けた顔領域の面積および重心とから、特徴領域と顔領域との重心間の距離を顔領域の面積の平方根で除した領域間距離を求め、求めた領域間距離を方向検出部107に出力する。

【0015】 方向検出部107は、領域間距離算出部106から受けた領域間距離から顔の方向を求める。領域間距離により顔の方向が求められることを図2に示す。実際には領域間距離と顔の方向との対応表を用意しておき、該対応表に基づいて顔の方向を求める。一例として、水平方向の顔の向きに関する対応図を図5に示す。

【0016】 また、領域間距離算出部106において、特徴領域の重心と顔領域の重心とから領域間距離を求めているが、特徴領域と頭部領域との重心間の距離を頭部領域の面積の平方根で除したものを領域間距離としてもよい。

【0017】 図4において、501は正面を向いた場合

3

であって、特徴領域の重心と頭部領域の重心とが略重なる。503は横を向いた場合であって、特徴領域の重心と頭部領域の重心とが略水平方向であって、それら重心間の距離が大である。502は斜め横を向いた場合であって、上記501の場合と503の場合との中間的な状態となっている。

【0018】図5においては、領域間距離をRとした場合において、当該距離Rが或る値の範囲内にある場合の「顔の正面からの角度」が表にまとめられている。

【0019】次に、図2に示す画像を用いて図1の各部の動作について説明する。

【0020】映像入力部11は、人物の頭部をビデオカメラ等で撮影して得られる入力画像F1を取り込み、取り込んだ入力画像を顔抽出部12へ出力する。顔抽出部12は、映像入力部11から受けた入力画像と背景画像Bから頭画像F2を抽出し、頭画像F2から顔画像F3を求め、顔画像F3を特徴領域抽出部13と面積・重心算出部105とに出力する。

【0021】特徴領域抽出部13は、顔抽出部12より受けた顔画像F3から特徴領域F4を求め、特徴領域F4を重心算出部104に出力する。面積・重心算出部105は、顔抽出部12より受けた顔画像F3から顔領域の面積と重心とを求め、該面積と重心を領域間距離算出部106に出力する。

【0022】重心算出部104は、特徴領域抽出部13より受けた特徴領域F4の重心を求め、該重心を領域間距離算出部106に出力する。領域間距離算出部106は、重心算出部104より受けた特徴領域の重心と面積・重心算出部105より受けた顔領域の面積および重心とから領域間距離を求めて方向検出部107に出力する。方向検出部107は、受け取った領域間距離から顔の方向を求める。

【0023】以上説明したように、本発明によれば、低解像度の入力画像に対しても、小規模な処理装置で顔の方向を実時間で求めることができる。

【0024】図3は、顔の方向を検出する場合について、特許請求の範囲第2項に対応する構成例を示す。

【0025】図3において、11は映像入力部、12は顔抽出部、13は特徴領域抽出部、404は重心算出部、405は対称性算出部、406は方向検出部である。

【0026】映像入力部11、顔抽出部12、特徴領域抽出部13は図1の場合と同じである。重心算出部404は、顔抽出部12より受けた顔画像から顔領域の重心を求め、求めた重心と顔画像を対称性算出部405に出力する。

【0027】対称性算出部405は、特徴領域抽出部13より受けた特徴領域の対称性を求める。重心算出部404から受けた顔領域とその重心から左右に2分したときに、顔領域の左側に属する特徴領域と右側に属する特

4

徴領域とを求める。特徴領域を左右に2分したときに、左右に属する画素数をそれぞれ計数し、計数結果を方向検出部406に出力する。

【0028】方向検出部406は、対称性算出部405から受けた左右の領域に属する画素数から顔の方向を求める。左右の領域に属する画素数の比と顔の方向との対応表を用意しておき、該対応表に基づいて顔の方向を求める。

【0029】次に、特許請求の範囲第2項の発明の場合の第2の実施例を説明する。第1の実施例の場合にくらべて、図3において重心算出部404と対称性算出部405との処理が以下のように変更されている。

【0030】重心算出部404においては、重心ではなく、顔抽出部12より受けた顔画像から顔領域の左右の両端の midpoint を求め、求めた midpoint と顔画像とを対称性算出部405に出力する。対称性算出部405では、顔領域を重心算出部404から受けた midpoint で左右に2分したときに、顔領域の左側に属する特徴領域と右側に属する特徴領域とを求める。特徴領域を左右に2分したときに、左右に属する画素数をそれぞれ計数し、計数結果を方向検出部406に出力する。

【0031】次に、特許請求の範囲第2項の発明の場合の第3の実施例を説明する。第1の実施例の場合にくらべて、図3に示す顔抽出部12、重心算出部404、及び、対称性算出部405の処理が以下のように変更されている。

【0032】顔抽出部12は、顔画像ではなく、頭部画像を重心算出部404に出力する。重心算出部404は、頭部領域の重心を求め、求めた重心と頭部画像を対称性算出部405に出力する。対称性算出部405では、重心算出部404から受けた頭部領域をその重心から左右に2分したときに、頭部領域の左側に属する特徴領域と右側に属する特徴領域を求める。特徴領域を左右に2分したときに、左右に属する画素数をそれぞれ計数し、計数結果を方向検出部406に出力する。

【0033】次に、特許請求の範囲第2項の発明の場合の第4の実施例を説明する。第1の実施例の場合にくらべて、図3に示す顔抽出部12、重心算出部404、及び、対称性算出部405の処理が以下のように変更されている。

【0034】顔抽出部12は、顔画像ではなく頭部画像を重心算出部404に出力する。重心算出部404において、重心ではなく、顔抽出部12より受けた頭部画像から頭部領域の左右の両端の midpoint を求め、求めた midpoint と頭部画像を対称性算出部405に出力する。対称性算出部405では、頭部領域を重心算出部404から受けた midpoint で左右に2分したときに、頭部領域の左側に属する特徴領域と右側に属する特徴領域を求める。特徴領域を左右に2分したときに、左右に属する画素数をそれぞれ計数し、計数結果を方向検出部406に出力する。

5

【0035】以上説明したように、本発明によれば、低解像度の入力画像に対しても、小規模な処理装置で顔の方向を実時間で求めることができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、特許請求の範囲第1項の発明では、輝度の空間的変化の大きい特徴領域を抽出する特徴領域抽出手段と特徴領域の物体領域に対する位置を求める位置抽出手段を有し、特許請求の範囲第2項の発明では、輝度の空間的変化の大きい特徴領域を抽出する特徴領域抽出手段と特徴領域の対称性を求める対称性算出手段を有しており、低解像度の入力画像に対しても、小規模な処理装置で顔の方向を実時間で検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】特許請求の範囲第1項の発明の一実施例の構成を示す図である。

【図2】特許請求の範囲第1項の発明の実施例の説明に

用いる画像を示す図である。

【図3】特許請求の範囲第2項の発明の一実施例の構成を示す図である。

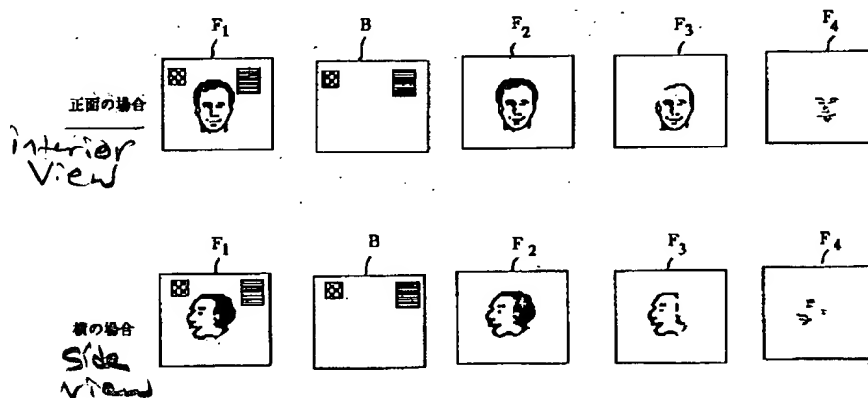
【図4】顔の方向を説明する図である。

【図5】対応図を表す。

【符号の説明】

- 11 映像入力部
- 12 顔抽出部
- 13 特徴領域抽出部
- 104 重心算出部
- 105 面積・重心算出部
- 106 領域間距離算出部
- 107 方向検出部
- 404 重心算出部
- 405 対称性算出部
- 406 方向検出部

【図2】

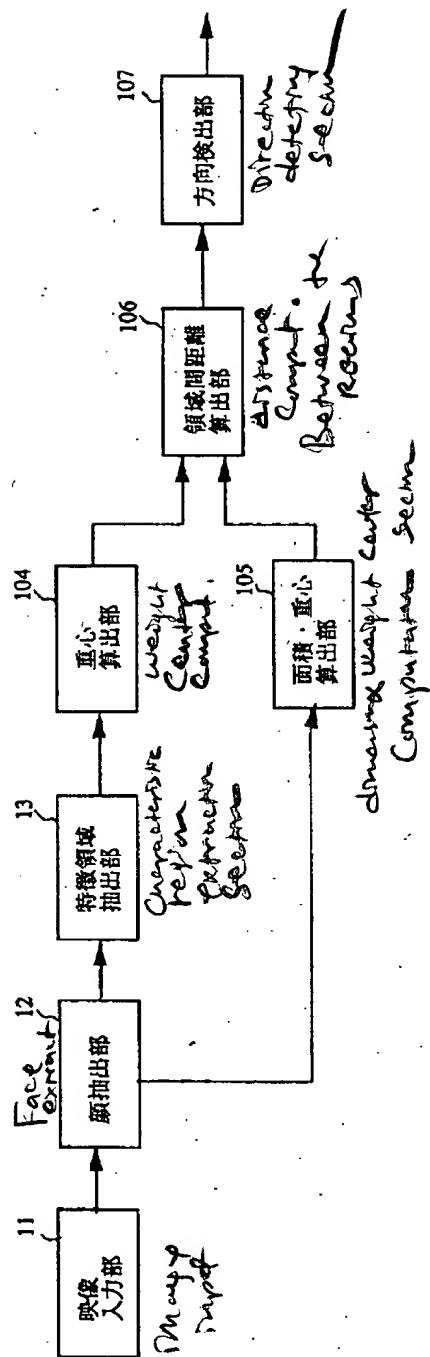


【図5】

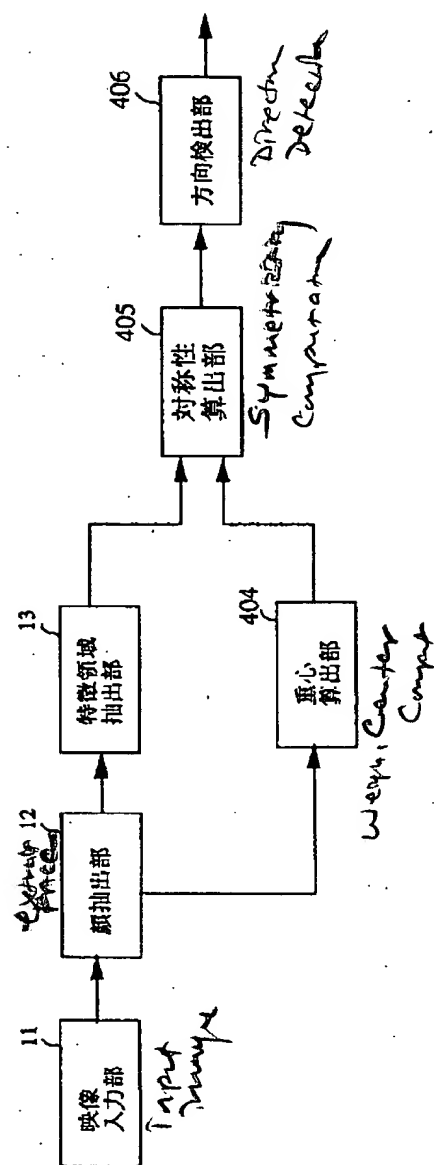
between the regions Distance  $R$  angle from the front

領域間距離 $R$	正面からの角度 [DEG]
$0.0 \leq R < 0.03$	0
$0.03 \leq R < 0.09$	10
$0.09 \leq R < 0.15$	20
$0.15 \leq R < 0.20$	30
$0.20 \leq R < 0.24$	40
$0.24 \leq R < 0.28$	50
$0.28 \leq R < 0.31$	60
$0.31 \leq R < 0.33$	70
$0.33 \leq R < 0.34$	80
$0.34 \leq R$	90

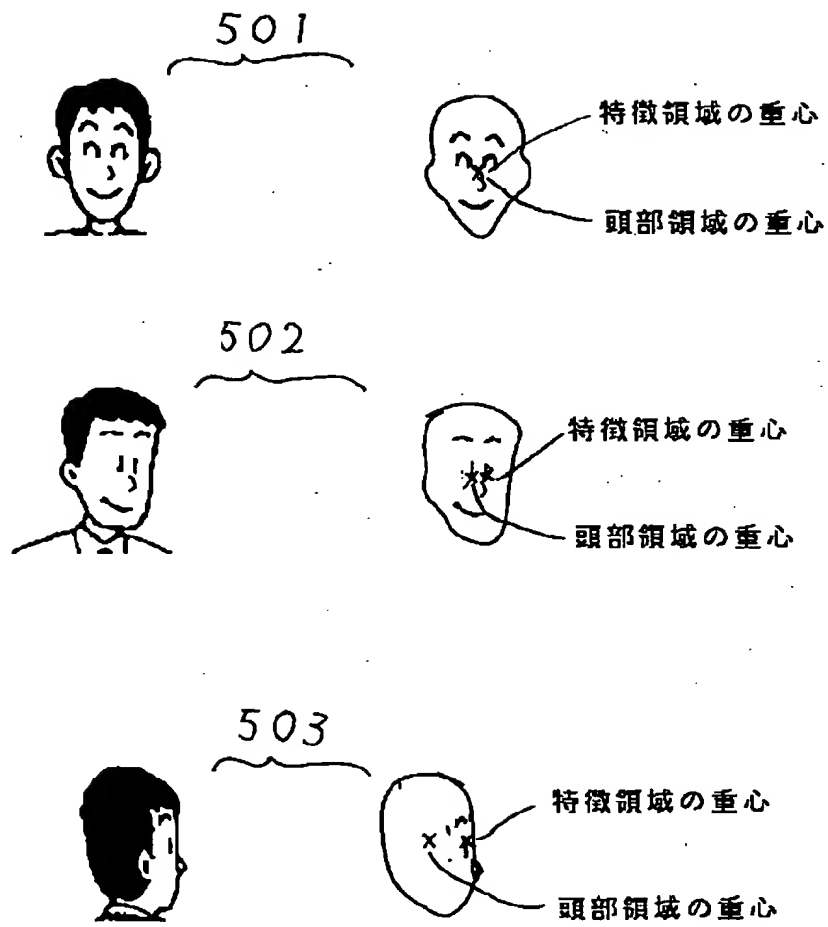
【図1】



【図3】



【図4】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**